

Каталог  
**2016**

## УРЗА ячеек КРУ 6(10) кВ



**Уважаемый, Покупатель!**

**Мы разработали и предлагаем Вам систему заказа схем УРЗА шкафов КРУ 6(10) кВ. Эта система позволит Вам осознано подобрать необходимый Вам объем функций УРЗА и сэкономит Ваши деньги, предоставив Вам возможность отказаться от заказа всего лишнего.**

**Заказ оформляется заполнением опросных листов, находящихся в приложении к данному каталогу.**

**Каталог описывает все возможные варианты заказа исполнения УРЗА.**

**Настоящий каталог распространяется на комплектные распределительные устройства серии KAZNEX с вакуумными выключателями на класс напряжения 6 и 10 кВ, номинальные токи 630-1250-2500 А.**

**КРУ выпускаются по лицензии АО “Schneider Electric” (Франция).**

**Настоящий каталог содержит информацию о технических характеристиках, комплектности ячеек и краткое описание устройств. Также каталог содержит рекомендации по правилам пользования и заполнения опросных листов, необходимых для размещения заказов с учетом требований и пожеланий заказчика.**

**Каталог по УРЗА ячеек КРУ 6(10) кВ может служить информационным материалом для проектных и эксплуатационных организаций.**

<i>Комплектность.....</i>	4
<i>Адаптация к требованиям заказчика.....</i>	8
<i>УРЗА ячейки отходящего фидера 630A, 1250A.....</i>	9
<i>УРЗА ячейки вводного фидера 6(10) кВ.....</i>	13
<i>УРЗА ячейки ТН 6(10) кВ.....</i>	18
<i>УРЗА ячейки СВ 6(10) кВ.....</i>	20
<i>УРЗА ячейки СР 6(10) кВ.....</i>	23
<i>Приложение 1: Опросный лист УРЗА ячейки отходящего фидера 630A, 1250A.....</i>	24
<i>Приложение 2: Опросный лист УРЗА ячейки вводного фидера 6(10) кВ.....</i>	25
<i>Приложение 3: Опросный лист УРЗА ячейки вводного фидера 6(10) кВ с ТН.....</i>	26
<i>Приложение 4: Опросный лист УРЗА ячейки ТН 6(10) кВ.....</i>	27
<i>Приложение 5: Опросный лист УРЗА ячейки СВ 6(10) кВ.....</i>	28
<i>Приложение 6: Опросный лист УРЗА ячейки СР 6(10) кВ.....</i>	29

Шкаф KAZNEX представляет собой комплектное распределительное устройство 6(10) кВ в заземленном металлическом корпусе. Предназначена для установки в помещении, часто называемым закрытое распределительное устройство 6(10) кВ подстанции.

Комплексная система защиты, контроля и управления ячейки включает в себя релейную защиту, адаптированную к определенному участку распределительной сети.



### Вакуумный выключатель Evolis (Schneider Electric):

Выключатели Evolis применяются в качестве основного коммутационного аппарата для осуществления защиты и управления распределительными сетями на класс напряжения 6 и 10 кВ.



Серия выключателей Evolis включает широкий выбор вариантов:

■ **напряжение:**

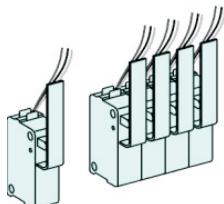
- 6 кВ;
- 10 кВ.

■ **номинальный ток отключения:**

- 25 кА;
- 31,5 кА;
- 40 кА.

■ **номинальный рабочий ток:**

- 630 А;
- 1250 А;
- 2500 А.



### Состав вакуумного выключателя Evolis

■ **Индикация:**

- 4 блок-контакта сигнализации положений “Включен/Отключен” (OF);
- 12 блок-контактов сигнализации положений “Включен/Отключен” (OF).

Блок-контакты сигнализируют об включенном или отключенном положении выключателя.



### Электромагниты управления (MX и XF)

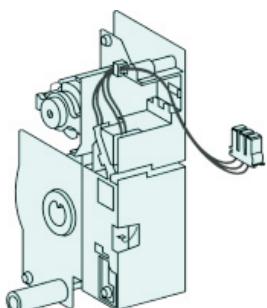
Электромагнит отключения (MX) при подаче питания вызывает отключение выключателя без выдержки времени.

На заказ возможна установка второго электромагнита отключения (MX2).

Электромагнит включения (XF) предназначен для дистанционного включения выключателя без выдержки времени.

**Характеристики**

Питание, В пост.тока	24	220
Порог срабатывания	MX XF	0,7 - 1,1Un 0,85 - 1,1Un
Потребление (ВА или ВТ)		При срабатывании: 200 При удержании: 4,5

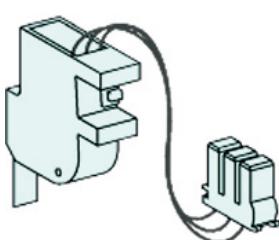


### Мотор-редуктор (MCH)

Мотор-редуктор (MCH) осуществляет автоматический взвод пружин. Обеспечивает выполнение повторного включение без выдержки времени после отключения.

**Характеристики**

Питание, В пост.тока	24	220
В перем.тока, 50/60Гц		220
Порог срабатывания		0,85 - 1,1Un
Потребление (ВА или ВТ)		180
Время ввода		До 6 с
Частота коммутаций		До 3 циклов в минуту



### Контакт “Готовность к включению” (PF)

- Положение выключателя “Готовность к включению” сигнализируется механическим указателем с переключающим контактом PF.
- Этот сигнал свидетельствует об одновременном наличии следующих условий:
  - выключатель отключен;
  - пружины накопления энергии взведены;
  - отсутствует постоянная команда на включение;
  - отсутствует постоянная команда на отключение по причине:
    - управления защитным отключением;
    - блокировки аппарата ключом в отключенном положении.



### Система защиты

Релейная защита шкафов КРУ построена на базе многофункционального высоконадежного микропроцессорного терминала защит Seram1000+. Терминалы защит Seram 1000+ предназначены для защиты и управления систем электроснабжения.

С помощью Seram можно выполнять различные задачи - от регистрации измеряемых величин, их полной цифровой обработки и до выдачи команд управления на выключатели и другое первичное оборудование, установленное в сети.

Микропроцессорная защита Seram совместима со всеми типами трансформаторов тока.



### Система защиты

Zelio Logic - интеллектуальное реле позволяет упростить программирование логических задач.

Цепи сигнализации шкафов KAZNEX построены на базе программируемого реле Zelio Logic.

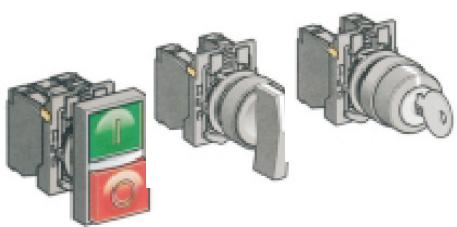


### Оборудование низкого напряжения

Соответствует стандартам Merlin Gerin и Telemecanique или аналогичных фирм для установки на передней двери отсека низкого напряжения ячейки.

#### Оборудование:

- низковольтные выключатели на токи от 1 до 100 А;
- кнопки управления;
- поворотные переключатели;
- светосигнальная арматура.



## Оборудование для контроля и управления энергопотреблением

Для реализации функций коммерческого учета предусмотрен счетчик электроэнергии, тип которого определяет заказчик. Работа электросчетчика может осуществляться как самостоятельно, так и в составе автоматизированной системы контроля учета электроэнергии (АСКУЭ).



Многофункциональный микропроцессорный счетчик Альфа A1800 (Elster Metronica) с классом точности 0,2S , 0,5S трансформаторного включения предназначен для многотарифного учета электроэнергии в трехфазных сетях переменного тока.  
*Удовлетворяет самим высоким требованиям АСКУЭ.*



Счетчик ЦЭ6850М (Энергомера) предназначен для измерения активной и реактивной электрической энергии, активной, реактивной и полной мощности в трехфазных четырехпроводных цепях переменного тока. Является экономически оправданным вариантом для установки в ячейках КРУ 6(10) кВ.



Счетчик СА4У-Э704 “Дала” (Сайман) предназначен для измерения активной энергии переменного трехфазного тока.  
*Внесен в государственный реестр средств измерений Республики Казахстан.*

## Опросный лист

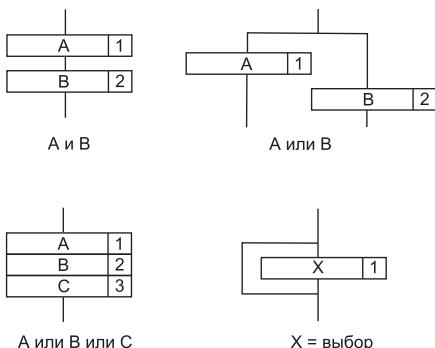
Опросные листы позволяют изготовить КРУ по индивидуальному заказу в соответствии с техническим заданием проектной организации для всех видов электрических подстанций.

Вопросы отмечены жирным подчеркнутым курсивом. Варианты ответа располагаются сразу за вопросом без пропусков в каждой строке, следующий вопрос начинается через строку.

В местах, отмеченных квадратом, необходимо отметить выбранный вариант ответа значком “Х”.

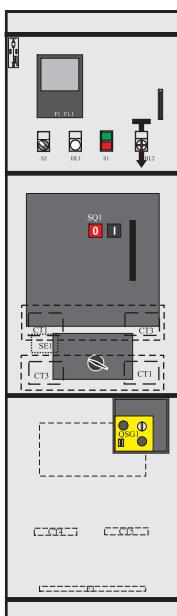
Закрашенные квадраты, подразумевают вариант типового решения.

## Логика прочтения:



Опросный лист - это бланк, в котором отражен выбор технических решений. Пользователь изучает бланк опросного листа (см. Приложения 1-6), делая свой выбор в зависимости от потребностей. Для выбора используется логика мышления “И/ИЛИ”.

При выборе какого-либо варианта ответа необходимо ответить на приведенные в опросном листе вопросы. Выбрав соответствующий вариант ответа, необходимо следовать далее, сверху вниз по маршрутной линии.



## Рабочие характеристики

### Базовый шкаф КРУ

Номинальное рабочее напряжение (кВ)	Ur, кВ; действ.	6	10
Уровень изоляции			
Испытание напряжением промышленной частоты (50 Гц/1мин.)	Ud, кВ; действ.	32	42
Испытание импульсным напряжением (1,2/50 мкс)	Up, кВ; мгн.	60	75
Стандартная степень защиты:			
<input type="checkbox"/> оболочка шкафа КРУ (FU)		IP3X	
<input type="checkbox"/> низковольтный отсек		IP2X	

### Выключатель

	При ширине ячеек, мм 650 (800)	800
Ток термической стойкости (3с)	Ics, кА; действ.	25
Номинальный ток выключателя	In, кА; действ.	630
		1250

## Однолинейная схема

Однолинейная схема ячейки отходящего фидера 6(10) кВ представляет собой графическое изображение ячейки с указанием силового оборудования, показанного условно в виде опций, что позволяет сделать выбор:

### ■ Схема с опциями:

- два двухобмоточных трансформатора тока ТТ (сх.102 ТУ 19 24 РК 39863556 ТОО-001-2005 "Технические условия комплектных распределительных устройств серии KAZNEX" ТОО "Инфраэнерго");
- топ CSH120 (CSH200);
- ограничитель перенапряжения ОПН;
- заземляющий нож ЗН;
- индикатор присутствия напряжения ИН;
- механическая блокировка между выключателем и ЗН.

### ■ Схема с опциями:

- два двухобмоточных трансформатора тока ТТ (сх.102);
- ТСН или ДГК;
- топ CSH120 (CSH200);
- ограничитель перенапряжения ОПН;
- заземляющий нож ЗН;
- индикатор присутствия напряжения ИН;
- механическая блокировка между выключателем и ЗН.

### ■ Схема с опциями (рекомендуется для организации автоматического контроля и исправности токовых цепей):

- три двухобмоточных трансформатора тока ТТ (сх.103);
- топ CSH120 (CSH200);
- ограничитель перенапряжения ОПН;
- заземляющий нож ЗН;
- индикатор присутствия напряжения ИН;
- механическая блокировка между выключателем и ЗН.

### ■ Схема с опциями (рекомендуется для обеспечения защиты от замыкания на землю кабельных воронок):

- три двухобмоточных трансформатора тока ТТ;
- топ CSH30;
- ограничитель перенапряжения ОПН;
- заземляющий нож ЗН;
- индикатор присутствия напряжения ИН;
- механическая блокировка между выключателем и ЗН.

При использовании CSH30 необходима его адаптация к Ктт.

Адаптация к типу трансформатора тока 1 А или 5 А осуществляется посредством изменения количества витков проводов вторичной обмотки, пропущенных через топ CSH30:

### Выполнение витков на топе CSH30

Устройство РЗА	Коэффициент трансформации Ктт	Количество витков	Ino, A
Sepam 1000+ S4X, S8X	1500/5	6	10
	1000/5	4	
	600/5	3	
	400/5	2	
	300/5	1	



### Измерительные цепи тока

- Для передачи измерительной информации приборам измерения и защиты установлены трансформаторы тока ТТ типа:
  - ТОЛ10-1 (произв. Россия г. Свердловск).  
Трансформаторы тока ТОЛ10-1 внесены в государственный реестр средств измерений республики Казахстан.
  - Трансформаторы тока Magrini Galileo ("Schneder Electric" Франция) - оригинальное европейское качество.  
Не внесены в государственный реестр средств измерений республики Казахстан.

Цепи измерения трансформаторов тока включают токовые цепи счетчика коммерческого учета и измерительного преобразователя тока.

Цепи защит трансформаторов тока - это токовые цепи терминала защиты и управления. Цепи защиты от замыкания на землю подразумевают собой цепи трансформатора (тора) для измерения токов замыкания на землю.

- Варианты схемы измерительных цепей тока:
  - схема измерительных цепей тока с тором CSH120 (CSH200);
  - схема измерительных цепей тока с тором CSH30.

Торы CSH120 и CSH200 предназначены для прямого измерения тока нулевой последовательности. Единственное различие между ними заключается в их диаметре. Тор CSH30 используется как адаптер, когда измерение тока нулевой последовательности осуществляется через трансформатор тока 1 А или 5 А. Он подключается во вторичные цепи ТТ. Для этого необходимо выбрать вариант с тремя трансформаторами тока.

### Коммерческий учет

#### Выбор счетчика

Наименование	без интеграции в АСКУЭ верхнего уровня	с интеграцией в АСКУЭ верхнего уровня (двухэлементный счетчик)	с интеграцией в АСКУЭ верхнего уровня (трехэлементный счетчик)
счетчик ЦЭ 6850М (Энергомера)	■		
счетчик Альфа1800 A1805-RL-P1-G-3 (Elster Metronica)		■	
счетчик Альфа1800 A1805-RL-P1-G-4 (Elster Metronica)			■



### Измерительный преобразователь тока

- Преобразователь измерительный переменного тока предназначен для линейного преобразования переменного тока в унифицированный сигнал постоянного тока:
- для интеграции в схему телемеханики:  
E854/1-M1 (Энергосоюз). Внесен в реестр средств измерения РК.
- для интеграции в типовую схему SCADA:  
PM700 (Merlin Gerin). Не внесен в реестр средств измерения РК.  
Мы рекомендуем не использовать измерительный преобразователь для схемы SCADA. Все необходимые сигналы в SCADA может выбрать терминал УРЗА Sepam 1000+.

## Устройство РЗА

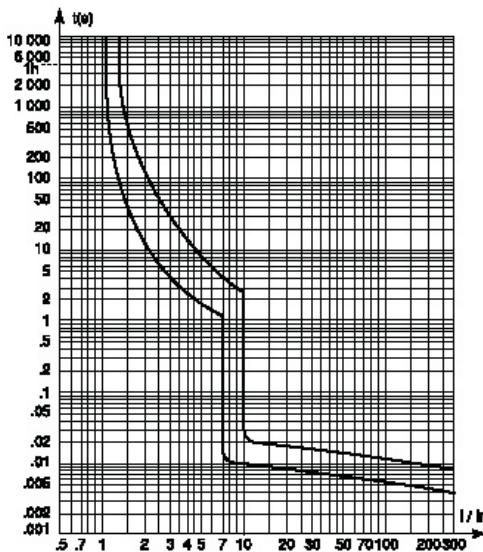
Релейная защита выполнена на базе терминала защиты Sepam 1000+. В качестве резервной энергонезависимой защиты ввода и отходящего фидера (6)10 кВ рекомендуется установка терминала защиты Sepam 100LA:

### Функции защиты

Устройство РЗА	Код ANSI	Sepam 1000+						Сборные шины	Резервная защита
		Подстанция			Трансформатор				
		S20	S40	S41	S80	S81	T20	B83	100LA
Максимальная токовая в фазах	50/51	■	■	■	■	■	■		
От замыканий на землю	50N/51N	■	■	■	■	■	■	■	
Тепловая перегрузка трансформатора	49					■	■		
Возможность подключения термодатчиков трансформатора							■		
Максимальная обратной последовательности	46	■	■	■	■	■	■		
4 ступени направленной МТО/МТЗ	67		■	■					
2 ступени направленной ТЗНП	67N			■			■		
Защита по напряжению	27		■	■	■	■	■		
Защита по напряжению нулевой последовательности	59N		■	■	■	■			
2 ступени фазной защиты									
2 ступени земляной защиты									■
Контроль напряжения в трех фазах для двух ТН							■		

Также возможно использование других типов терминалов Sepam 1000+ или Sepam 2000+.

### C60 кривая С



### Измерительные цепи напряжения

Схема измерительных цепей напряжения - это схема цепей напряжения терминала УРЗА и счетчика коммерческого учета.

- Вариант с двухэлементным счетчиком.
- Вариант с трёхэлементным счетчиком.

### Цепи оперативного питания

Цепи оперативного питания включают в себя схему питания оперативных цепей, цепей завода пружины и обогрева.

Для коммутации цепей "Шинки управления" установлен автоматический выключатель постоянного тока типа С32Н-DC 2Р, 3А, 250VDC, кривая С. Цепи управления с терминалом Sepam 1000+ SX запитываются через этот автомат.

Для коммутации цепей "Завод пружины выключателя" установлен автоматический выключатель переменного тока типа С60Н-2Р, 3А, 400VAC, кривая С.

Для коммутации цепей "Шинки обогрева" в схеме с изолированной нейтралью установлен автоматический выключатель переменного тока типа С60Н-2Р, 3А, 400VAC, кривая С. А в схеме с заземленной нейтралью установлен автомат переменного тока типа С60Н-1Р, 3А, 400VAC, кривая С.

Варианты выполнения цепей оперативного питания:

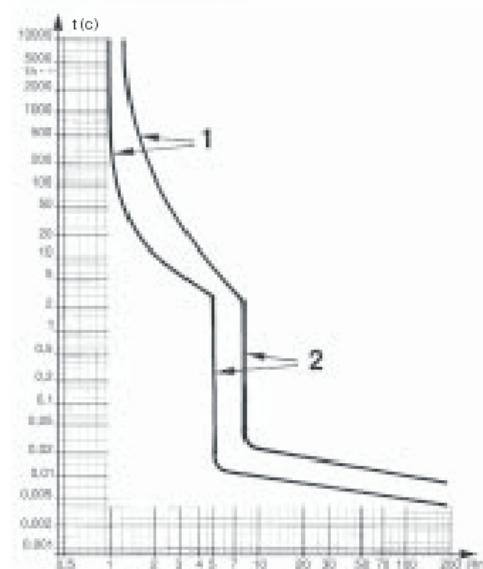
- Схема питания оперативных цепей от 1 секции оперативных шин:
  - шинки управления DC;
  - шинки завода привода 220VAC, изолированная от земли;
  - обогрева ячейки и счетчиков 220VAC, изолированная от земли.

Схема с изолированной нейтралью рекомендуется при использовании TCH, вторичные обмотки которого собраны в треугольник или при наличии защит от замыкания на землю в цепи 0,4 кВ.

- Схема питания оперативных цепей от 1 секции оперативных шин:
  - шинки управления DC;
  - шинки завода привода 220VAC, изолированная от земли;
  - обогрева ячейки и счетчиков 220VAC, заземленная нейтраль.

Схема с заземленной нейтралью рекомендуется при использовании TCH, вторичные обмотки которого собраны в звезду или при использовании глухо-заземленной нейтрали.

### C32H-DC кривая U





## Управление вакуумным выключателем Evolis

Схема цепей управления выключателем выполнена на базе терминала защиты и управления Sepam 1000+ S4X:

- Управление выключателем с возможностью сброса аварийного сигнала ("квитирования")
- Управление выключателем без возможности сброса аварийного сигнала

## Автоматика шкафа КРУ отходящего фидера 630, 1250А

### Набор автоматики в зависимости от выбранного терминала Sepam 1000+

	S20, T20	S40, S41	S80, S81
Блок вх/вых.: Контроль цепи отключения, неисправности выключателя, завода пружины выключателя	■	■	■
Отключение: Внешнее, от дуговой защиты			
Включение: АПВ, от SCADA			
Блокировка: Логическая селективность (возможна реализация)			
УРОВ, АЧР, ЧАПВ, возможность дополнительной логики автоматики и надписей на экране с изменением: Концевой выключатель дуговой защиты, контроль цепей завода пружины		■	■
Опция: Контакт включен/выключен выключателя, контакт положения заземляющего ножа ЗН	■	■	■
Отключение: Расширенный набор систем сообщений, резервные логические входы и выходы.			■

## Цепи сигнализации

Схема цепей сигнализации формируется на базе интеллектуального реле Zelio Logic (Schneider Electric) :

- Стандартная схема центральной сигнализации.  
Рекомендуется для установки в ячейках взамен существующих.
- Схема формирования сигналов для центральной сигнализации в шкафу ТН.  
Рекомендуется для установки на новых подстанциях.
- Схема цепей сигнализации, оптимизированная для SCADA.  
Простая и наглядная схема. Для подстанций, на которых не планируется установка центральной сигнализации данный вариант не рекомендуется!

## Связь с системой мониторинга и сервисной сетью

Для реализации связи с системой SCADA предусмотрены следующие варианты:

- Вариант с протоколом Modbus
- Вариант с протоколом IEC80670-5-103 и сервисной сетью

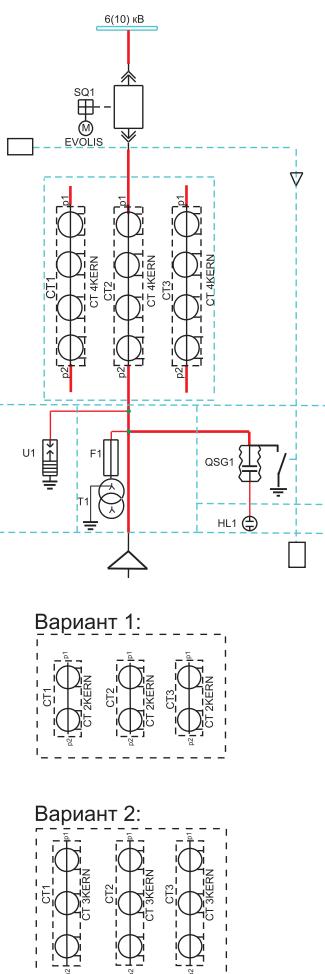
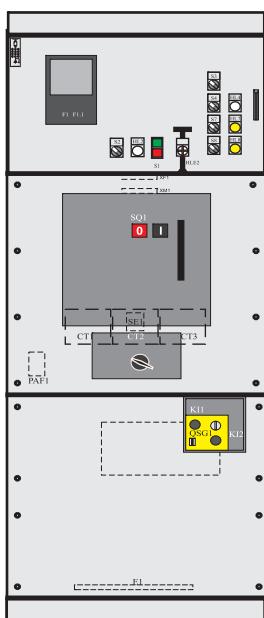
В резервных цепях предусмотрена возможность использования дополнительных блок-контактов:

- два блок-контакта для подключения электроавтоматики;
- возможен заказ четырех блок-контактов сигнализации положений "Отключен/Включен" (OF) вакуумного выключателя Evolis.

## Электрическая блокировка

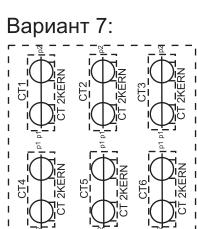
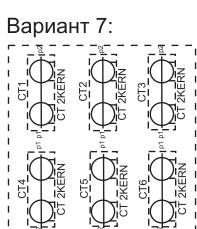
### Варианты выполнения блокировки

	Вариант 1	Вариант 2
Механическая блокировка (взаимная блокировка вката-выката выключателя и включения ЗН)	■	■
Электрическая блокировка: электромагнит блокировки выката и блок-контакт положения тележки для ячеек с возможной подачей напряжения со стороны кабеля (для схем с кольцевым питанием)		■



Вариант 1:

Вариант 2:



### Рабочие характеристики

#### Базовый шкаф КРУ

Номинальное рабочее напряжение (кВ)	Ur, кВ; действ.	6	10
Уровень изоляции			
Испытание напряжением промышленной частоты (50 Гц/1мин.)	Ud, кВ; действ.	32	42
Испытание импульсным напряжением (1,2/50 мкс)	Up, кВ; мгн.	60	75
Стандартная степень защиты:			
□ оболочка шкафа КРУ (FU)		IP3X	
□ низковольтный отсек		IP2X	

#### Выключатель

Ток термической стойкости (3с)	При ширине ячеек, мм	
	800	900
Ics, кА; действ.	25	25, 31,5
In, кА; действ.	1250	1250 - 2500

### Однолинейная схема

Однолинейная схема ячейки вводного фидера 6(10) кВ представляет собой графическое изображение ячейки с указанием силового оборудования, показанного условно в виде опций, что позволяет сделать выбор:

#### Выбор однолинейной схемы

	Варианты							
	1	2	3	4	5	6	7	8
3 двухобмоточных ТТ	■							
3 трехобмоточных ТТ		■						
3 четырехобмоточных ТТ			■					
6 двухобмоточных ТТ							■	
3 двухобмоточных ТТ+ТН				■				
3 трехобмоточных ТТ+ТН					■			
3 четырехобмоточных ТТ+ТН						■		
6 двухобмоточных ТТ + ТН							■	
Топ CSH120 (CSH200) для шкафов с кабельным вводом	□	□	□	□	□	□	□	□
Топ-адаптер CSH30 для шкафов с кабельным и шинным вводами	□	□	□	□	□	□	□	□
Ограничитель перенапряжения ОПН	■	■	■	■	■	■	■	■
Заземляющий нож ЗН	■	■	■	■	■	■	■	■
Индикатор присутствия напряжения ИН	■	■	■	■	■	■	■	■
Стандартный набор механических блокировок	■	■	■	■	■	■	■	■
Дополнительный электромагнит блокировки ЗН	■	■	■	■	■	■	■	■
Дополнительный электромагнит блокировки вката/выката выключателя	■	■	■	■	■	■	■	■

Примечание:

□ Может быть выбрано как опция.

При использовании топа CSH30 необходима адаптация к Ктт.

Адаптация к типу трансформатора тока 1 А или 5 А осуществляется посредством изменения количества витков проводов вторичной обмотки, пропущенных через топ CSH30:

#### Выполнение витков на топе CSH30

Устройство РЗА	Коэффициент трансформации Ктт	Количество витков	Ino, A
Sepam 1000+ SXX	1500/5	6	
	1000/5	4	
	600/5	3	
	400/5	2	
	300/5	1	

## Коммерческий учет

### Выбор счетчика

Наименование	без интеграции в АСКУЭ верхнего уровня	с интеграцией в АСКУЭ верхнего уровня (трехэлементный счетчик)
счетчик ЦЭ 6850М (Энергомер)	■	
счетчик Альфа1800 A1805-RL-P1-G-4 (Elster Metronica)		■



## Измерительный преобразователь тока

- Преобразователь измерительный переменного тока предназначен для линейного преобразования переменного тока в унифицированный сигнал постоянного тока:
- Токовый, для интеграции в схему телемеханики: E854/1-M1 (Энергосоюз)
- Токовый, для интеграции в типовую схему SCADA E854/2 ЭС (Энергосоюз)
- Токовый, для интеграции в особую схему SCADA  
Преобразователь выбирается по согласованию с производителем SCADA



## Измерительный преобразователь мощности

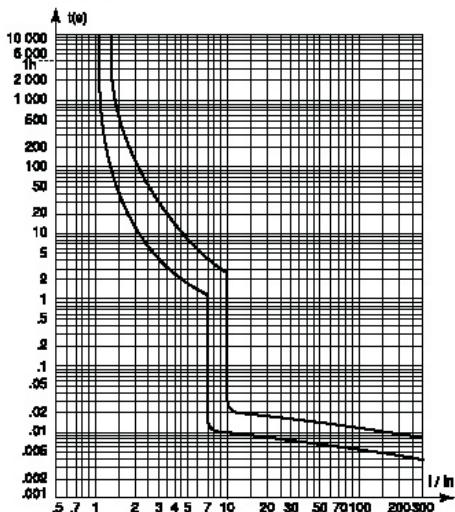
- Измерительный преобразователь мощности :
- для интеграции в типовую схему SCADA, совмещённый с измерительным индикатором: PM500 (Merlin Gerin) - многофункциональное измерительное устройство;
- для интеграции в особую схему SCADA: 7KG 6000EB (Siemens).

При выборе измерительного преобразователя мощности типа 7KG 6000-8EB необходимость в выборе измерительного преобразователя тока отпадает, поскольку все функции измерения и преобразования тока присутствуют в данном преобразователе мощности.

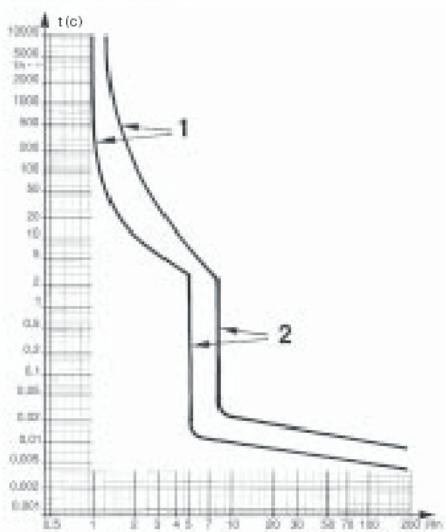
## Устройство РЗА

Релейная защита выполнена на базе терминала защиты Sepam 1000+. Функции защиты аналогичны функциям защиты, описанных в таблице на с. 11.

## C60 кривая С



## C32H-DC кривая U



## Цепи оперативного питания

Цепи оперативного питания включают в себя схему питания оперативных цепей, цепей завода пружины и обогрева.

Для коммутации цепей "Шинки управления" установлен автоматический выключатель постоянного тока типа C32H-DC 2P, 3A, 250VDC, кривая С. Цепи управления с терминалом Sepam 1000+ SX запитываются через этот автомат.

Для коммутации цепей "Завод пружины выключателя" установлен автоматический выключатель переменного тока типа C60N 2P, 3A, 400VAC, кривая С.

Для коммутации цепей "Шинки обогрева" в схеме с изолированной нейтралью установлен автоматический выключатель переменного тока типа C60N 2P, 3A, 400VAC, кривая С. А в схеме с заземленной нейтралью установлен автомат переменного тока типа C60N 1P, 3A, 400VAC, кривая С.

Варианты выполнения цепей оперативного питания:

- Схема питания оперативных цепей от 1 секции оперативных шин:
- шинки управления DC;
- шинки завода привода 220VAC, изолированная от земли;
- обогрева ячейки и счетчиков 220VAC, изолированная от земли.

Схема с изолированной нейтралью рекомендуется при использовании ТСН, вторичные обмотки которого собраны в треугольник или при наличии защит от замыкания на землю в цепи 0,4 кВ.

- Схема питания оперативных цепей от 1 секции оперативных шин:
- шинки управления DC;
- шинки завода привода 220VAC, изолированная от земли;
- обогрева ячейки и счетчиков 220VAC, заземленная нейтраль.

Схема с заземленной нейтралью рекомендуется при использовании ТСН, вторичные обмотки которого собраны в звезду или при использовании глухо-заземленной нейтрали.

## Управление вакуумным выключателем Evolis и автоматика шкафа КРУ вводного фидера 6(10) кВ

Схема цепей управления выключателем и автоматики может быть выполнена на базе различных типов терминала защит и управления Sepam 1000+:

- Схема управления выключателя и автоматики на базе Sepam 1000+ S4X;
- Схема управления выключателя и автоматики на базе Sepam 1000+ S8X;
- Схема управления выключателя, оптимизированная для формирования сигналов в шкафу ТН (Sepam S4X);

## Набор автоматики в зависимости от выбранного варианта схемы управления выключателем

	на базе Sepam 1000+ S4X	на базе Sepam 1000+ S8X	для форм.сигн. в шкафу ТН
Блок вх/вых.: Контроль цепи отключения, неисправности выключателя, завода пружины выключателя	■	■	■
Отключение: Внешнее, от дуговой защиты, УРОВ, АЧР			
Включение: АПВ, от SCADA, ЧАГВ;			
УРОВ, вкл.от SCADA от общеподстанционных устройств			
Блокировка: Логическая селективность (возможна реализация), от параллельного включения, готовность к АВР, возможность дополнительной логики автоматики и надписей на экране			
Всё выше описанное + большие возможности		■	■
Сигналы на УРЗА стороны ВН трансформатора		■	■
1 вариант: сигнал на сторону ВН трансформатора - логическая блокировка (блокировка 1 ступени МТЗ трансформатора);	■		
2 вариант: сигнал на сторону ВН трансформатора - УРОВ			
Сигналы на УРЗА стороны ВН трансформатора.		■	
Все сигналы (логическая блокировка, УРОВ).			
Формирование сигналов сброса индикации терминала УРЗА от кнопки на шкафу ТН	■		■

## Цепи сигнализации

Схема цепей сигнализации формируется на базе многофункционального интеллектуального реле Zelio Logic (Schneider Electric) :

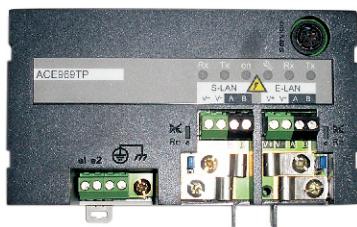
- Универсальный вариант  
*Рекомендуется как вариант для замены старых шкафов КРУ.*
- Схема цепей сигнализации, оптимизированная для формирования сигналов в шкафу ТН.  
*Рекомендуется для установки на новых подстанциях.*

## Связь с системой мониторинга и сервисной сетью

Для реализации связи с системой SCADA предусмотрены следующие варианты:

- Вариант с протоколом Modbus
- Вариант с протоколом IEC80670-5-103, сервисной сетью Modbus для преобразователя мощности PM-500 (Schneider Electric)
- Вариант с протоколом IEC80670-5-103 и сервисной сетью IEC80670-5-103 для преобразователя мощности 7KG6000-8EB (Siemens)

Для надежного и быстрого ввода в эксплуатацию сети связи используется модуль связи ACE969TP, питаемый от источника 24VDC.



## Блокировка

**Механическая блокировка. Взаимная блокировка вката-выката и включения ЗН**  
**Электрическая блокировка**

### Варианты выполнения блокировки

	Вариант 1	Вариант 2
Стандартная схема блокировки В-6(10) кВ. Обычная контактно-релейная схема блокировки. Контакты в схеме оперативной блокировки ТН-6(10) кВ, СВ-6(10) кВ	■	
Схема блокировки В-6(10) кВ, согласованная со схемой оперативной блокировки В-110 кВ на терминале РЗА. Контакты для оперблокировки, исполненные на терминале УРЗА или другом программируемом логическом устройстве		■
Опция: Блокировка от включения на параллельную работу 1В и 2В	■	■



## Шнур для связи между ячейками В 6(10) кВ и ТН 6(10) кВ

Для удобства и оперативности монтажа межъячеекных связей предусмотрены шнуры различной длины, выполненные на разъемах.

Для формирования связей цепей оперативной блокировки используется шнур, выполненный на десятипиновых разъемах типа СКР2/10 (Klemsan).

Для формирования связей цепей сигнализации используется шнур, выполненный на пятипиновых разъемах типа PFK 05DG (Klemsan).

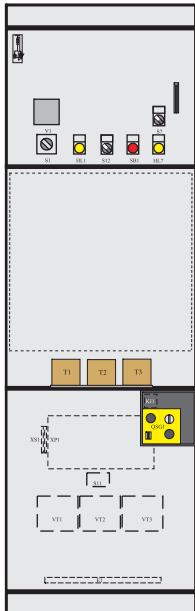
## Резервные цепи

### Резервные цепи в зависимости от выбранных терминалов защит

	Sepam 1000+ S4X	Sepam 1000+ S8X
Дополнительный контакт реле неисправности УРЗА/цепей ШУ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Дополнительные контакты реле контроля тока	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2 бинарных выхода терминала Sepam S8X		
Блок-контакт положений "Включено-отключено" выключателя Evolis	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Дополнительные блок-контакты выключателя Evolis (4 или 8 шт.)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Дополнительные контакты вкаченного/выкаченного положений выключателя Evolis	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Резервная энергонезависимая защита, включающаяся при отказе защиты ввода (Sepam 100LA)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Дополнительный электромагнит MX2 для отключения от УРЗА стороны ВН трансформатора		

Примечание:

Может быть выбрано как опция по желанию Заказчика.



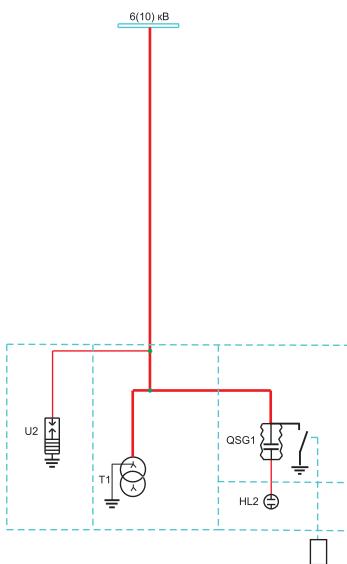
## Рабочие характеристики

### Базовый шкаф КРУ

Номинальное рабочее напряжение (кВ)	$U_r$ , кВ; действ.	6	10
Уровень изоляции			
Испытание напряжением промышленной частоты (50 Гц/1мин.)	$U_d$ , кВ; действ.	32	42
Испытание импульсным напряжением (1,2/50 мкс)	$U_p$ , кВ; мгн.	60	75
Стандартная степень защиты:			
<input type="checkbox"/> оболочка шкафа КРУ (FU)		IP3X	
<input type="checkbox"/> низковольтный отсек		IP2X	

### Выключатель

	При ширине ячеек, мм 800 900	
Ток термической стойкости	$I_{cs}$ , кА; действ. (3с)	25 25, 31,5
Номинальный ток выключателя	$I_n$ , кА; действ.	1250 1250 - 2500



## Однолинейная схема

Однолинейная схема ячейки ТН 6(10) кВ представляет собой графическое изображение ячейки с указанием силового оборудования, показанного условно в виде опций, что позволяет заказчику сделать выбор.

- Схема с опциями (сх.500 ТУ 19 24 РК 39863556 ТОО-001-2005 "Технические условия комплектных распределительных устройств серии KAZNEX" ТОО "Инфраэнерго"):
  - ограничитель перенапряжения ОПН;
  - заземляющий нож ЗН;
  - индикатор присутствия напряжения ИН;
  - дополнительный электромагнит блокировки ЗН.



## Измерительные цепи напряжения

Схема измерительных цепей напряжения включает в себя внутренние цепи тележки ТН и следующие опции :

- Опция: Автомат защиты вторичных цепей напряжения
- Опция: Предохранитель защиты вторичных цепей напряжения (для увеличения точности измерения и учета).

*Рекомендуется для обеспечения класса точности 0,5 и выше.*

Для осуществления функций измерения напряжения вторичных цепей установлен измерительный вольтметр со своим переключателем.



### Схема фильтра нулевой последовательности

При наличии УДГР требуется схема фильтра нулевой последовательности, содержащая следующие опции:

- Опция: Контроль обрыва фаз  
Функции контроля обрыва фаз воплощены с помощью реле РЧН25М-УХЛ3.1 (ВНИИР)
- Опция: Контроль ЗУо  
Контроль ЗУо осуществляется с помощью реле RM4-UA32MW (Schneider Electric).

При отсутствии УДГР схему фильтра нулевой последовательности рекомендуем не заказывать, так как данный вид контроля есть в каждом терминале Sepam 4X, 8X.

### Цепи сигнализации

Схема цепей сигнализации может быть выполнена в следующих вариантах :

#### Варианты выполнения цепей сигнализации

Схема формирования сигналов на ЦС и панель управления в шкафу ТН	
Схема формирования сигналов в шкафу ТН (от 20 шкафов КРУ на секцию шин)	
Схема формирования сигналов в шкафу ТН от 8 дополнительных шкафов КРУ (итого 28 шкафов КРУ/секции шин)	
Схема RTU SCADA	
Схема формирования сигналов на панель ЦС	

#### Схемы сигнализации:

Вариант 1 с реле Zelio Logic	Вариант 2 с организацией ЦС/RTU в шкафу ТН
	■
	■
	■
■	■
	■

### Связь с системой мониторинга и сервисной сетью

- Для реализации связи с системой SCADA предусмотрена схема свободных контактов шкафа ТН секции шин для передачи в систему SCADA:
- контакты заземляющего ножа;
- блок-контакты реле положения “Тележка выкачена”, “Тележка вкачена”.

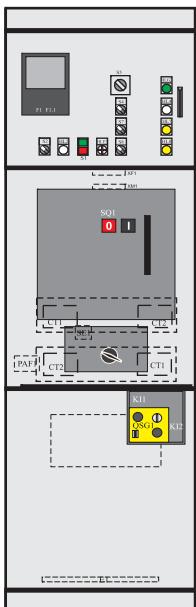


### Шнур для связи между ячейками ТН 6(10) кВ и ячейками КРУ 6(10) кВ

Для формирования связей цепей сигнализации используется шнур, выполненный на пятипиновых разъемах типа PFK 05DG (Klemsan).

### Оперативная блокировка

Электрическая блокировка препятствует включению заземляющего ножа в шкафу ТН при включенном положении тележек вводного фидера и СВ/СР.



## Рабочие характеристики

### Базовый шкаф КРУ

Номинальное рабочее напряжение (кВ)	Ur, кВ; действ.	6	10
Уровень изоляции			
Испытание напряжением промышленной частоты (50 Гц/1мин.)	Ud, кВ; действ.	32	42
Испытание импульсным напряжением (1,2/50 мкс)	Up, кВ; мгн.	60	75
Стандартная степень защиты:			
<input type="checkbox"/> оболочка шкафа КРУ (FU)		IP3X	
<input type="checkbox"/> низковольтный отсек		IP2X	

### Выключатель

	При ширине ячеек, мм	
	800	900
Ток термической стойкости (3с)	Ics, кА; действ.	25 25, 31,5
Номинальный ток выключателя	In, кА; действ.	1250 1250 - 2500

## Однолинейная схема

Однолинейная схема ячейки СВ 6(10) кВ представляет собой графическое изображение ячейки с указанием силового оборудования, показанного условно в виде опций, что позволяет заказчику сделать выбор:

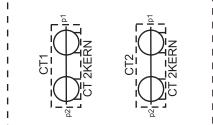
### ■ Схема с опциями:

- два двухобмоточных трансформатора тока ТТ (сх.212 ТУ 19 24 РК 39863556 ТОО-001-2005 "Технические условия комплектных распределительных устройств серии KAZNEX" ТОО "Инфраэнерго");
- ограничитель перенапряжения ОПН;
- заземляющий нож ЗН;
- индикатор присутствия напряжения ИН;
- стандартный набор механических блокировок;
- электромагнит блокировки ЗН;
- электромагнит блокировки вката выключателя Evolis.

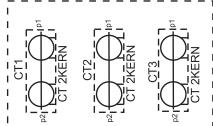
### ■ Схема с опциями:

- три двухобмоточных трансформатора тока ТТ (сх.213);
- ограничитель перенапряжения ОПН;
- заземляющий нож ЗН;
- индикатор присутствия напряжения ИН;
- стандартный набор механических блокировок;
- электромагнит блокировки ЗН;
- электромагнит блокировки вката выключателя Evolis.

### Вариант 1:



### Вариант 2:



## Измерительные цепи тока

Цепи измерения трансформаторов тока включают токовые цепи измерительного преобразователя тока.

Цепи защит трансформаторов тока - это токовые цепи терминала защиты и управления.

### ■ Варианты схем измерительных цепей тока:

- схема измерительных цепей тока с двумя двухобмоточными ТТ;
- схема измерительных цепей тока с тремя двухобмоточными ТТ.

### Измерительный преобразователь тока

- Токовый, для интеграции в схему телемеханики  
Преобразователь типа Е854/1-М1 “Энергосоюз”
- Токовый, для интеграции в типовую схему SCADA  
Преобразователь типа Е854/2 ЭС “Энергосоюз”
- Токовый, для интеграции в особую схему SCADA  
Преобразователь выбирается по согл.с произв.SCADA.

Мы рекомендуем не ставить измерительный преобразователь тока, а для SCADA использовать сигналы с УРЗА Sepam.

### Устройство РЗА

Релейная защита выполнена на базе терминала защиты Sepam 1000+:

Функции защиты				
Устройство РЗА	Код ANSI	Sepam 1000+		Сборные шины
		Подстанция	S80	
Максимальная токовая в фазах	50/51	■	■	■
От замыканий на землю	50N/51N	■	■	■
Максимальная обратной последовательности	46	■	■	■
4 ступени направленной МТО/МТЗ	67	■	■	■
Защита по напряжению	27	■	■	■
Защита по напряжению нулевой последовательности	59N	■	■	■

### Цепи оперативного питания

Цепи оперативного питания выполнены также, как цепи питания отходящего и вводного фидеров 6(10) кВ.

### Управление вакуумным выключателем Evolis и автоматика шкафа КРУ СВ 6(10) кВ

Схема цепей управления выключателем и автоматики может быть выполнена в следующих вариантах:

Набор автоматики в зависимости от выбранного варианта схемы управления выключателем	На базе S4X и Zelio Logic	На базе S8X	На базе В83
Функции делительной защиты секций шин	■	■	■
Функции автоматического ввода резерва (АВР) с возвратом в исходную схему питания	■	■	■
Включение с проверкой синхронизма			■

## Цепи сигнализации

- Вариант с многофункциональным реле Zelio Logic  
*Рекомендуется для установки взамен существующих.*
- Схема цепей сигнализации, оптимизированная для SCADA  
*Вариант для формирования сигналов в шкафу ТН для новых объектов.*

## Связь и системой управления и мониторинга (SCADA)

Для связи с системой SCADA предусмотрена схема со свободными контактами для передачи сигналов в систему SCADA:

- 1 блок-контакт вакуумного выключателя Evolis;
- контакты заземляющего ножа;
- блок-контакты реле положения “Тележка выключена”, “Тележка включена”;
- контакт реле “АВР-6(10) кВ готов”.

## Оперативная блокировка

- Стандартная схема оперативной блокировки
- Блокировка от включения на параллельную работу 1В и 2В, СВ



## Шнур для связи между ячейками СВ 6(10) кВ и В 6(10) кВ, СВ 6(10) кВ и ТН 6(10) кВ

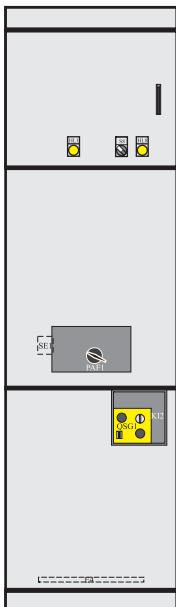
Для удобства и оперативности монтажа межъячеекных связей предусмотрены шнуры различной длины, выполненные на разъемах.

Для формирования связей цепей АВР между СВ и вводами 1,2 с.ш. (3, 4 с.ш.) и формирования связей цепей оперативной блокировки между СВ и ячейками ТН 1,2 с.ш. (3, 4 с.ш.) используется шнур, выполненный на десятипиновых разъемах типа SKP2/10 (Klemsan).

Для формирования связей цепей сигнализации используется шнур, выполненный на пятипиновых разъемах типа PFK 05DG (Klemsan).

## Резервные цепи

- 4 дополнительных блок-контакта выключателя.



## Рабочие характеристики

### Базовый шкаф КРУ

Номинальное рабочее напряжение (кВ)	Ur, кВ; действ.	6	10
Уровень изоляции			
Испытание напряжением промышленной частоты (50 Гц/1мин.)	Ud, кВ; действ.	32	42
Испытание импульсным напряжением (1,2/50 мкс)	Up, кВ; мгн.	60	75
Стандартная степень защиты:			
□ оболочка шкафа КРУ (FU)		IP3X	
□ низковольтный отсек		IP2X	

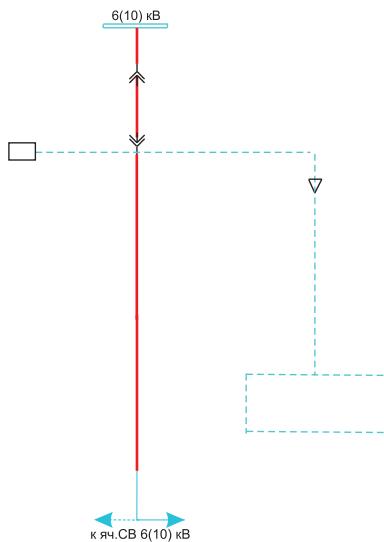
### Выключатель

	При ширине ячеек, мм	
	800	900
Ток термической стойкости (3с)	Ics, кА; действ.	25 25, 31,5
Номинальный ток выключателя	In, кА; действ.	1250 1250 - 2500

## Однолинейная схема

Однолинейная схема ячейки СР 6(10) кВ представляет собой графическое изображение ячейки с указанием силового оборудования, показанного условно в виде опций, что позволяет заказчику сделать выбор:

- Схема с опциями:
- разъединяющие контакты (сх.400 ТУ 19 24 РК 39863556 ТОО-001-2005 "Технические условия комплектных распределительных устройств серии KAZNEX" ТОО "Инфраэнерго");
- корпус без привода;
- дополнительный электромагнит вката/выката;
- механическая блокировка передней средней двери.



## Управление оперативным питанием

В шкафу СР 6(10) кВ установлены рубильники для питания схем УРЗА постоянным и переменным током.

## Цепи сигнализации

- Схема цепей сигнализации:
- Схема на базе многофункционального реле Zelio Logic (220VDC)
- Схема для формирования сигналов для ЦС в шкафу ТН (24VDC).

## Связь с системой SCADA

Схема связи с системой SCADA - схема с контактами положения тележки СР.

## Оперативная блокировка

Стандартная схема оперативной блокировки

## Для заметок

**Тоо "Инфраенерго"  
Республика Казахстан  
Алматинская область  
040008 г.Талдыкорган  
ул. Медеу, 7  
Тел.: 8 (7282) 40-02-61, 40-02-62  
Факс: 8 (7282) 40-02-61, 40-02-62 доб. 0  
e-mail: [infraenergo@infraenergo.kz](mailto:infraenergo@infraenergo.kz)  
web: <http://www.infraenergo.kz>**

